

JAPANESE UTILITY MODEL LAID-OPEN NO. 62-161573

(19) Japan Patent Office (JP)	(11) Utility Model Laid-Open
(12) Japanese Utility Model Laid-Open (U)	No. 62-161573
(51) Int. Cl. ⁴ Identification Symbol	Internal File No. (43) Date of publication of application: October 14, 1987
H 02 K 24/00	7319-5H
	Request for Examination: Requested (pages in all)

(54) Title of the Device: BRUSHLESS RESOLVER

(21) Application No. 61-49762

(22) Date of filing: April 4, 1986

(72) Creator: Sakae Kishi	c/o SANYO DENKI Co., LTD 15-1, Kita-Otsuka, 1-chome, Toshima-ku, Tokyo
(72) Creator: Norio Tazawa	c/o SANYO DENKI Co., LTD 15-1, Kita-Otsuka, 1-chome, Toshima-ku, Tokyo
(72) Creator: Shinji Kitamura	c/o SANYO DENKI Co., LTD 15-1, Kita-Otsuka, 1-chome, Toshima-ku, Tokyo
(71) Applicant: SANYO DENKI Co., LTD.	15-1, Kita-Otsuka, 1-chome, Toshima-ku, Tokyo
(74) Agent: Patent Attorney, Hidetoshi Matsumoto and another	

Specification

1. Title of the Device

BRUSHLESS RESOLVER

2. Claims for the Utility Model

(1) A brushless resolver in which a resolver main body and a rotary transformer which takes out its output are incorporated in a common casing, characterized in that a magnetic shielding body which magnetically shields the resolver main body and the rotary transformer in the casing is provided between both of them.

(2) The brushless resolver according to claim 1 for the utility model, wherein the magnetic shielding body comprises a rotor-side magnetic shielding member provided between a rotor of the resolver main body and a rotor of the rotary transformer, and a stator-side magnetic shielding member provided between a stator of the resolver main body and a stator of the rotary transformer.

3. Detailed Description of the Device

[Industrial Application Field]

The present device relates to a brushless resolver which comprises a resolver main body and a rotary transformer which takes out its output without a brush to a rotation system.

[Conventional Art]

Recently, since brushless resolvers have strong environment resistance, such as temperature, vibration, and impact, demand has grown as position and velocity sensors of numerically controlled machine tools, robots, etc.

Figures 2 and 3 show structure of a conventional brushless resolver. As shown in figures, the conventional brushless resolver has structure of incorporating a resolver main body 2 and a rotary transformer 3 into a common casing 1. The resolver main body 2 is made of an annular stator 4 and a rotor 5 rotatably incorporated concentrically in it, the stator 4 on an input side has structure of winding first and second stator windings 6 and 7, whose phases shift by 90° electrically, around an iron core 8, and the rotor 5 on an output side has structure of winding a single-phase (or two-phases) rotor winding 9 around an iron core 10. The rotary transformer 3 is made of an annular stator 11 and a rotor 12 rotatably incorporated concentrically in it, the stator 11 on an output side has structure of winding a stator winding 13 around an annular iron core 14, and the rotor 12 on an input side has structure of winding a rotor winding 15 around an iron core 16. The rotor winding 15 of

such the rotary transformer 3 is connected to the rotor winding 9 of the resolver main body 2 to receive its output signal. The rotor 5 of the resolver main body 2 and the rotor 12 of the rotary transformer 3 are attached to a common rotary shaft 17 to be rotationally driven by a rotational force from a rotational body not shown. The rotary shaft 17 is rotatably supported by the casing 1 with a bearing 18.

When the first and second stator windings 6 and 7 are excited with two-phase alternating voltages $E_1 \sin \omega t$ and $E_1 \cos \omega t$ (where E_1 is a maximum amplitude value of a voltage, $\omega = 2\pi f$, and f is a frequency of the excitation voltage, and t is time) which have an equal amplitude, and whose phases are different, an output $K_1 E_1 \sin(\omega t + \theta)$ (where K_1 is a transformation ratio) whose phase shifts by a rotation angle θ of the rotary shaft 17 is obtained from the stator winding 9, and such the brushless resolver operates so that this output may be taken out from the rotary transformer 3 without a brush. It is possible to obtain a speed signal and a position signal of the rotational body by using the phase θ of this output signal.

In order to obtain an exact speed signal and an exact position signal, the phase shift by the rotation angle must be exact.

However, in the brushless resolver, magnetic fluxes ϕ_1 to ϕ_4 as shown in Figure 4 are generated. The ϕ_1 is rotary magnetic flux which generates an axial rotation signal by coupling of the stator 4 and rotor 5 of the resolver main body 2. The ϕ_2 is magnetic flux to

couple the rotor 12 and stator 11 of the rotary transformer 3, and to transmit the signal on a side of the rotor 12 to a side of the stator 11 regardless of axial rotation. The ϕ_3 is magnetic leakage flux which directly leaks from the stator 4 of the resolver main body 2 to the stator 11 of the rotary transformer 3. The ϕ_4 is magnetic leakage flux which directly leaks from the rotor 5 of the resolver main body 2 to the rotor 12 of the rotary transformer 3.

[Problems to be Solved by the Device]

Nevertheless, in the conventional brushless resolver, there was a problem that the unnecessary magnetic leakage fluxes ϕ_3 and ϕ_4 exist besides the magnetic fluxes ϕ_1 and ϕ_2 which function normally as a brushless resolver, these magnetic leakage fluxes ϕ_3 and ϕ_4 are magnetically coupled with the rotary transformer 3 for the regular magnetic fluxes ϕ_2 to be disturbed, and a phase error arises.

An object of the present device is to provide the brushless resolver which can reduce the phase error.

[Means for Solving the Problems]

Now, construction for achieving the above-mentioned object with reference to Figure 1 corresponding to an embodiment is described. The present device provides a magnetic

shielding body 19 between the resolver main body 2 and rotary transformer 3 in the casing 1 to magnetically shield both of them.

[Operation]

When providing the magnetic shielding body 19 in this way, the rotary transformer 3 is not affected by the magnetic leakage fluxes ϕ_3 and ϕ_4 which are mentioned above, and the phase error by the magnetic leakage fluxes is improved.

[Embodiment]

An embodiment of the present device is described below with reference to Figure 1. Here, the same numerals are given to parts corresponding to Figure 2 mentioned above. In the brushless resolver of this embodiment, the magnetic shielding body 19 which magnetically shields the resolver main body 2 and rotary transformer 3 in the casing 1 is provided between both of them. This magnetic shielding body 19 is made of a stator-side magnetic shielding member 20 which performs magnetic shielding between the stators 4 and 11 of both of 2 and 3, and a rotor-side magnetic shielding member 21 which performs magnetic shielding between rotors 5 and 12 of both of 2 and 3, and these magnetic shielding members 20 and 21 are provided oppositely through a small clearance. In an inner circumference of the stator-side magnetic shielding member 20, a flange portion 20A

is continuously provided so as to wrap an end portion of the rotor 4, which enables to perform magnetic shielding more effectively. It is possible to provide a flange portion similarly also in an outer circumference of the rotor-side magnetic shielding member 21.

In this way, providing the magnetic shielding body 19 prevents the above-mentioned magnetic leakage fluxes ϕ_3 and ϕ_4 from the resolver main body 2 from performing magnetic coupling with the rotary transformer 3. Hence, it is possible to improve a phase error due to the magnetic leakage fluxes.

Here, the magnetic shielding body 19 may have one-sheet structure of protruding from either one side of the rotor side and stator side to the other party.

Nevertheless, in consideration of simple assembly, it is preferable to divide the magnetic shielding body 19 into the rotor side and stator side as shown so that it does not protrude toward the other party.

[Advantage of the Device]

As explained above, in the present device, since magnetic shielding of a resolver main body and a rotary transformer is performed with a magnetic shielding body in a casing, it is possible to prevent the generation of a phase error due to magnetic leakage flux. In addition, when magnetic shielding is done like the present device, there is no adverse effect even if the resolver main body and rotary transformer are made to approach

mutually, and hence, there is also an advantage of being able to downsizing or thinning the brushless resolver.

4. Brief Description of the Drawings

Figure 1 is a vertical section side view of an upper half section of one embodiment of a brushless resolver according to the present device, Figure 2 is a vertical section side view of an upper half section of a conventional brushless resolver, Figure 3 is an electric circuit diagram of the brushless resolver, and Figure 4 is an explanatory diagram showing flows of magnetic fluxes of the conventional brushless resolver.

1 ... CASING, 2 ... RESOLVER MAIN BODY, 3 ... ROTARY TRANSFORMER, 4 ... STATOR, 5 ... ROTOR, 11 ... STATOR, 12 ... ROTOR, 19 ... MAGNETIC SHIELDING BODY, 20 ... STATOR-SIDE MAGNETIC SHIELDING MEMBER, 21 ... ROTOR-SIDE MAGNETIC SHIELDING MEMBER.

Agent, Patent Attorney, Hidetoshi Matsumoto

(and another)

Written Amendment (Formality)

May 19, 1986

Commissioner of the Patent Office, Michio Uga

1. Indication of the Case: Utility Model Application No. 61-49762

2. Title of the Device:

BRUSHLESS RESOLVER

3. Person Making Amendment:

Relationship with the Case: Utility Model Applicant

SANYO DENKI Co., LTD.

4. Agent:

6 Bunsan Bldg. 31-6, Shinbashi 4-chome, Minato-ku, Tokyo

Matsumoto Patent Office (Tel. 437-5781)

(7345) Patent Attorney, Hidetoshi Matsumoto

(and another)

5. Object of Amendment:

Figure 1 of the Drawings

6. Content of Amendment:

Amend Figure 1 of the Drawings as mentioned on the attached paper.

公開実用 昭和62- 161573

① 日本国特許庁(JP)

② 実用新案出願公開

③ 公開実用新案公報(U) 昭62- 161573

特許庁, Cl.
H 02 K 24/06

出願番号

特許庁登録番号
7319-5日

④ 公開 昭和62年(1987)10月14日

審査請求 有 (全 頁)

発明者の名称 ブラシレスモータ

出願 昭和61- 49762

出願 昭和(1986) 4月 4日

出考 案 者	山 岸 孝 雄	東京都豊島区北大塚1丁目15番1号	山岸電気株式会社内
出考 案 者	田 原 則 男	東京都豊島区北大塚1丁目15番1号	山岸電気株式会社内
出考 案 者	北 村 真 二	東京都豊島区北大塚1丁目15番1号	山岸電気株式会社内
出 願 人	山岸電気株式会社	東京都豊島区北大塚1丁目15番1号	
代 理 人	弁護士 松本 英 敏	外 1 名	

明 細 書

1. 考案の名称

ブラシレスレゾルバ

2. 実用新案登録請求の範囲

(1) 共通のケーシング内にレゾルバ本体とその出力をとり出す回転トランスとが箱込まれてなるブラシレスレゾルバにおいて、前記ケーシング内の前記レゾルバ本体と前記回転トランスとの間に両者を磁気遮断する磁気遮断体が設けられていることを特徴とするブラシレスレゾルバ。

(2) 前記磁気遮断体は、前記レゾルバ本体のロータと前記回転トランスのロータとの間に設けられたロータ側磁気遮断部材と、前記レゾルバ本体のステータと前記回転トランスのステータとの間に設けられたステータ側磁気遮断部材とで構成されている実用新案登録請求の範囲第1項に記載のブラシレスレゾルバ。

3. 考案の詳細な説明

(産業上の利用分野)

- 1 -

734

本発明は、レゾルバ本体とその出力を回転系にブラシレスで取り出す回転トランスとからなるブラシレスレゾルバに関するものである。

(従来技術)

ブラシレスレゾルバは、温度、振動、衝撃などの耐環境性が強いので、最近、数値制御工作機械やロボットなどの位置、速度センサとして需要が増大している。

第2図及び第3図は従来のブラシレスレゾルバの構造を示したものである。図示のように従来のブラシレスレゾルバは、共通のケーシング1の中にレゾルバ本体2と回転トランス3とを組込んだ構造になっている。レゾルバ本体2は、環状のステータ4とその中に同心状に回転自在に組込まれたロータ5とからなり、入力側のステータ4は電気的に位相が90°ずれた第1、第2のステータ巻線6、7を鉄心8に巻装した構造になっており、出力側のロータ5は単相(または2相)のロータ巻線9を鉄心10に巻装した構造になっている。

回転トランス3は、環状のステータ11とその中に同心状に回転自在に組込まれたロータ12とからなり、出力側のステータ11はステータ巻線13を環状の鉄心14に巻装した構造になっており、入力側のロータ12はロータ巻線15を鉄心16に巻装した構造になっている。このような回転トランス3のロータ巻線15は、レゾルバ本体2のロータ巻線9に接続され、その出力信号を受けるようになっている。レゾルバ本体2のロータ5と、回転トランス3のロータ12とは共通の回転軸17に取り付けられ、図示しない回転体からの回転力で回転駆動されるようになっている。回転軸17は軸受18でケーシング1に回転自在に支持されている。

このようなブラシレスレゾルバは、第1、第2のステータ巻線6、7を隣隔が同じで位相の異なる2相交流電圧 $E_1 \sin \omega t$ 、 $E_1 \cos \omega t$ （ただし、 E_1 は電圧の最大振幅値、 $\omega = 2\pi f$ 、 f は励磁電圧の周波数、 t は時間）で励磁すると、ステータ巻線9からは回転軸17の回転角 θ だけ

位相がずれた出力 $K_1 E_1 \sin(\omega t + \theta)$ (ただし、 K_1 は変圧比) が得られ、この出力が回転トランス 3 からブラシレスで取出されるように動作する。この出力信号の位相 θ を利用することにより、回転体の速度信号とか位置信号を得ることができる。

正確な速度信号や位置信号を得るには、回転角既による位相シフトが正確でなければならない。

しかるに、ブラシレスレゾルバ内には第 4 図に示すような磁束 $\phi_1 \sim \phi_4$ が発生している。 ϕ_1 はレゾルバ本体 2 のステータ 4 とロータ 5 との結合により帰磁路信号を発生する回転磁束である。 ϕ_2 は回転トランス 3 のロータ 1 2 とステータ 1 1 とを結合し、帰磁路に対して無関係で、ロータ 1 2 側の信号をステータ 1 1 へ伝達するのが目的の磁束である。 ϕ_3 はレゾルバ本体 2 のステータ 4 から回転トランス 3 のステータ 1 1 へ直接漏洩する漏洩磁束である。 ϕ_4 はレゾルバ本体 2 のロータ 5 から回転トランス 3 のロータ 1 2 へ直接漏洩する漏洩磁束である。

(考案が解決しようとする問題点)

しかしながら、従来のブラシレスレゾルバは、ブラシレスレゾルバとして正規な働きをする磁束 ϕ_1 、 ϕ_2 以外に、不必要な漏洩磁束 ϕ_3 、 ϕ_4 が存在し、これら漏洩磁束 ϕ_3 、 ϕ_4 が回転トランス3と磁気結合して正規な磁束 ϕ_2 が乱され、位相誤差が生ずる問題点があった。

本考案の目的は、位相誤差を低減できるブラシレスレゾルバを提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

上記の目的を達成するための構成を、実施例に対応する第1図を参照して説明すると、本考案はケーシング1内のレゾルバ本体2と回転トランス3との間に両者を磁気遮蔽する磁気遮蔽体19を設けたものである。

(作用)

このように磁気遮蔽体19を設けると、前述した漏洩磁束 ϕ_3 、 ϕ_4 の影響を回転トランス3が



受けなくなり、漏洩磁束による位相誤差を改善する。

（実施例）

以下本発案の実施例を第1図を参照して説明する。なお、前述した第2図と対応する部分には同一符号を付して示している。本実施例のブラシレスレゾルバはケーシング1内のレゾルバ本体2と回転トランス3との間に両者を磁気遮断する磁気遮断体19が設けられている。この磁気遮断体19は、両者2、3のステータ4、11間を磁気遮断するステータ側磁気遮断部材20と、両者2、3のロータ5、12間を磁気遮断するロータ側磁気遮断部材21とからなり、これら磁気遮断部材20、21は小間隙を介して対向配設されている。ステータ側磁気遮断部材20の内周にはロータ4の端部を包むように突縁部20Aが連続的に設けられ、磁気遮断がより効果的に行えるようにされている。ロータ側磁気遮断部材21の外周にも同様に突縁部を設けることができる。

このように磁気遮蔽体19を設けると、レゾルバ本体2からの前述した漏洩磁束 ϕ_1 、 ϕ_4 が回転トランス3に磁気結合するのを防止する。従って、漏洩磁束による位相誤差を改善することができる。

なお、磁気遮蔽体19はロータ側或はステータ側のいずれか一方の側から相手側に突出する1枚構造のものでもよい。

しかしながら、組立ての容易さを考慮すると、磁気遮蔽体19は図示のようにロータ側とステータ側とに分割し、相手側へ突出しないようにするのが好ましい。

〔考案の効果〕

以上説明したように本考案では、ケーシング内でレゾルバ本体と回転トランスとを磁気遮蔽体で磁気遮蔽したので、漏洩磁束による位相誤差の発生を防止することができる。しかも、本考案のように磁気遮蔽をするとレゾルバ本体と回転トランスとを相互に接近させても悪影響がなくなり、従

って、ブラシレスレゾルバの小型或いは薄型化も図れる利点がある。

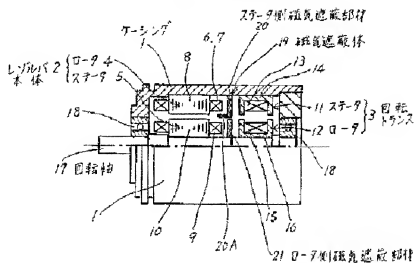
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発案に係るブラシレスレゾルバの一実施例の上半部縦断側面図、第2図は従来のブラシレスレゾルバの上半部縦断側面図、第3図はブラシレスレゾルバの電気回路図、第4図は従来のブラシレスレゾルバの磁気の流れを示す説明図である。

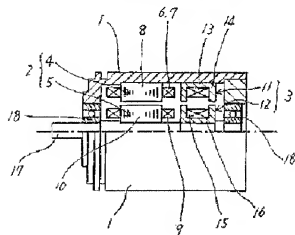
1…ケーシング、2…レゾルバ本体、3…回転トランス、4…ステータ、5…ロータ、11…ステータ、12…ロータ、19…磁気遮蔽体、20…ステータ側磁気遮蔽部材、21…ロータ側磁気遮蔽部材。

代理人 弁理士 松 本 英 俊

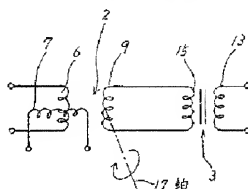
(外 1 名)



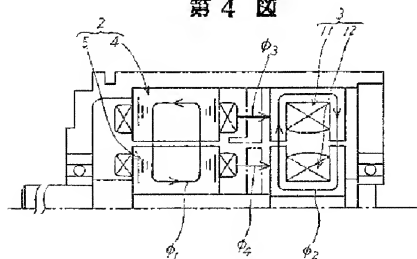
436 0 10



第 3 図



第 4 図



特許庁長官 宇 賀 道 郎 殿

1. 事件の表示 実願第 61-49762号

142

2. 考案の名称

ブラシレスレゾルバ

3. 補正をする者

事件との関係 実用新案登録出願人

山洋電気株式会社

4. 代理人

東京都港区新橋 4-31-6 文山ビル 6 階

松本特許事務所 (電話 437-5781 番)

(7345) 弁理士 松 本 英 俊

(外 1 名)



5. 補正の対象

図面の第 1 図

6. 補正の内容

図面の第 1 図を別紙の通り訂正する。



744

実願 61-161573

特
許
登
録



